

УДК 624.151

В.О. Гибайло, Р.Ю. Кошеватий, О.В. Куделевич, Р.Є. Держерука, І.М. Підгурський
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ФУНДАМЕНТІВ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

V.O. Hybailo, R.Yu. Koshevatiy, O.V. Kudelivych, R.Ye. Derzheruka, I.M. Pidgurskyi
**USAGE OF MODERN SOFTWARE COMPLEXES TO CALCULATE BUILDINGS
AND STRUCTURES FOUNDATION**

Метою використання сучасних програмних комплексів є можливість проектування та розрахунків фундаментів будь-якої складності.

За допомогою цих систем робота є більш досконалою, детальнішою та дозволяє проводити розрахунки в якнайкоротші терміни. Одним з найважливіших показників якості будівельної продукції є точність зведення будинків і споруд, що характеризує ступінь наближення дійсних параметрів об'єкта до заданого в проекті. До параметрів відносять основні характеристики взаємного положення конструкцій, частин або самих споруд (відстані, перевищення, кути, позначки, координати), розміри та форми елементів і конструкцій (довжина, ширина, висота, прямолінійність і неплоскостність), а також характеристики виконання збірних конструкцій у місцях спряження елементів – вузлах (зазори, довжини обпирання, розбіжність поверхонь, неперпендикулярність). Тому, з виникненням різноманітних систем розрахунку, технології будівництва стали більш чіткими та детальними. Особливу популярність у проектувальників здобули об'єктно-орієнтовані програми для перевірки елементів конструкцій на відповідність вимогам норм проектування: «ЛІРА-САПР», «ЗАПРОС», «ФУНДАМЕНТ» [1].

Система автоматизованого проектування і розрахунку будівельних конструкцій різного призначення «САПР ПК ЛІРА» включає [3]:

- Розвинене графічне середовище ЛІР-Візор користувача з можливістю 3D-візуалізації розрахункової схеми на всіх етапах синтезу і аналізу.
- Потужний багатофункціональний процесор, який реалізує швидкодіючі алгоритми складання і рішення систем рівнянь з порядком до декількох мільйонів невідомих.
- Можливість розрахунку на різні види динамічних впливів (сейсміка, вітер з урахуванням пульсації, вібраційні навантаження, імпульс, удар, сейсміка на основі акселерограм). Для сейсмічних впливів реалізовані вітчизняні та європейські норми.
- Конструювання залізобетонних і сталевих елементів відповідно вітчизняних норм, норм ЄС та США.
- Спеціалізований документатор, що дозволяє формувати звіт, що складається з текстової, табличної та графічної інформації з формуванням файлів для MS Office.
- Зв'язок з іншими розрахунковими, графічними та документуючими САПР комплексами (Revit Structure 2008/2009/2010, AutoCAD, ArchiCAD, Advance Steel, BoCAD, Allplan, STARK ES, Gmsh, MS Word, MS Excel, GLAZER та ін.) на основі DXF, MDB, STP, SLI, MSH, STL, OBJ, IFC та ін. файлів
- Можливість зміни мови (російська / англійська / французька) інтерфейсу та мови документування на будь-якому етапі роботи [3].

Програма «ЗАПРОС» [2] призначена для виконання розрахунків і перевірок елементів основ і фундаментів. Програма може виконувати наступні операції:

- визначення крену в плані фундаменту від діючих на нього навантажень;

- розрахунок основи за деформаціями в плані стовпчастих і стрічкових фундаментів, а також жорстких плит;
- визначення коефіцієнтів жорсткості основи, що складається зі скінченного числа шарів ґрунту, кожен з яких лінійно-деформується і є сталим за товщиною;
- обчислення граничного напруження під подошвою фундаменту (розрахункового опору ґрунту);
- визначення несучої здатності палі, що працює на вертикальне навантаження;
- визначення коефіцієнта запасу стійкості основи, мінімального і максимального згинального моменту і поперечної сили в перерізі палі, а також ряду інших характеристик палі;
- визначення осідання палі, що працює на вертикальне навантаження.
- розрахунок на визначення несучої здатності паль за результатами їх динамічних випробувань;
- визначення несучої здатності забивної висячої палі за результатами випробувань ґрунтів еталонною палею;
- визначення несучої здатності забивної висячої палі за результатами випробувань ґрунтів палею-зондом;
- визначення несучої здатності забивної висячої палі за результатами випробувань ґрунтів статичним зондуванням [2].

Спеціальна програма для розрахунку підземних конструкцій «ФУНДАМЕНТ» виконує розрахунок фундаментів на:

- осідання і крен фундаментів на природній основі;
- просідання, підйом і осідання при набуханні, суфозійне осідання;
- окремої палі на вертикальне навантаження, горизонтальне навантаження і момент;
- розрахунок балок на природній основі;
- розрахунок прямокутних плит на природній та штучній основі;
- розрахунок фундаментів під резервуари;
- розрахунок анкерних плит і фундаментів;
- розрахунок колодязів різного перерізу в плані;
- розрахунок труб і тунелів різної форми;
- розрахунок фундаментів, підпірних стін і паль в умовах вічної мерзлоти [3].

Використання сучасних програмних комплексів дозволяє суттєво пришвидшити розрахунки завдяки використанню вбудованих стандартів і функцій.

Література

1. Городецкий А.С., Евзеров И.Д. Компьютерные модели конструкций.– Киев: Изд-во «Факт», 2005. – 344 с.
2. URL: <https://scadsoft.com/products/zapros>
3. URL: <http://bf.lntu.edu.ua/attachments/article/213/%D0%92%D0%B8%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA%20%D1%82%D0%BE%D1%80%2001-098.pdf>